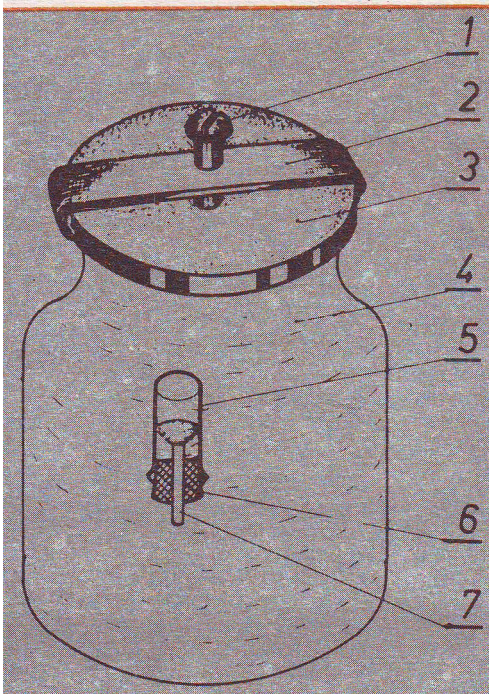
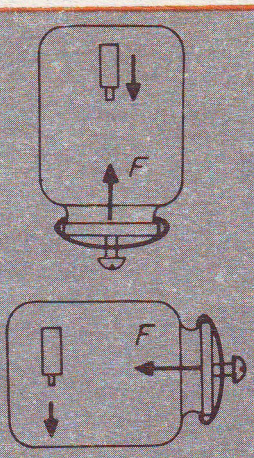
Млад конструктор

1'84

Практическа електроника и механика Робототехника

ПРОГРАМИРАНЕ С МИКРОКОМПЮТЪР ИМКО-2 ● ЛИНЕЕН ТЕРМОМЕТЪР ● CO_2 — КАКВО ЗНАЕМ ЗА НЕГО? ● КАК ДА ЗАСНЕМЕМ ПЪРВИЯ СИ КИНОФИЛМ ● ЛЕТЯЩА ИГРАЧКА ● ДЕЙСТВУВАЩ МОДЕЛ НА МАНИПУЛАТОР ●





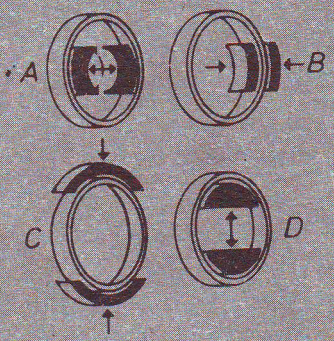
тината 2, в средата на която е пробит отвор и нарязана резба. Там се завива винтът 1, който, опирайки в капачката, я деформира и оказва налягане върху течността в съда. Опитът се прави така: съдът с водата се обръща с дъното нагоре или се поставя в легнало положение, след това се завива винтът, от това водолазът се напълва още малко с вода и под действието на тежестта, която превишава архимедовата сила, започва да се придвижва надолу. Опитът е интересен, защото тялото се движи в непривични посоки - срещу или перпендикулярно на посоката на приложената сила. Това всъщност е и доказателството, че налягането в течностите се разпространява равномерно във всички посоки и не зависи от посоката на силата, която го създава.

4 ЗАДАЧИ

1

Кои спирачни ▶ челюсти, показани с черно, ще спрат най-бързо въртящия се барабан? Имайте предвид, че всички барабани са с еднакви диаметри и се въртят с еднаква скорост.

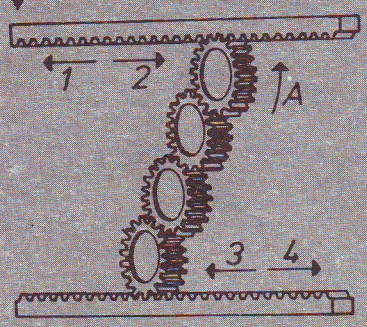
а - А, б - В, в - С, г - D



2

Ако зъбното колело А се върти в показаната посока, в каква посока ще се движат двете рейки?

а - 1 и 3, б - 2 и 4, в - 1 и 4, г - няма да се движат.



3 ▶

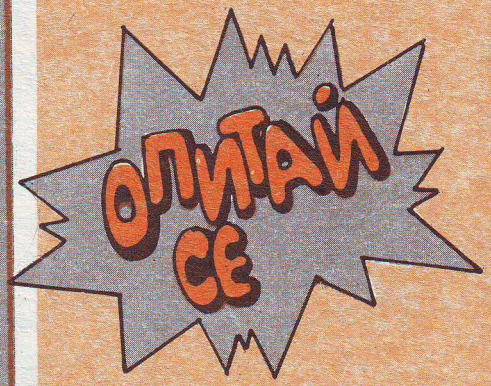
Фунията е плътно поставена в гърлото на бутилката и никакъв въздух не излиза от нея. Въпросът е - ще влезе ли течността?

а - да, б - не.

В.Д.

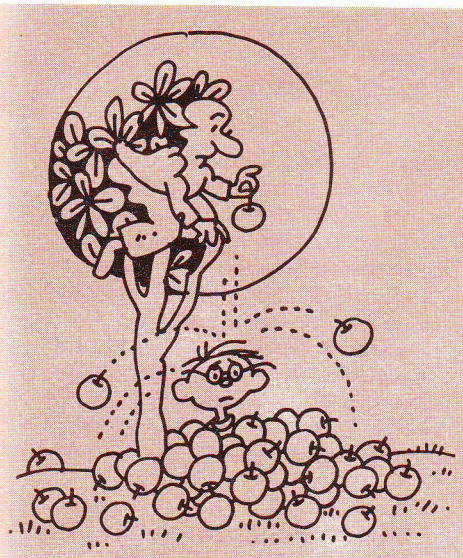
тайната на изобретението

Уважаеми читатели, редакцията на списание "Млад конструктор" поставя началото на нова рубрика. Твърдо убедени в това, че творческо мислене не се възпитава, като се дават готови рецепти, повеждаме разговор за една от най-висшите прояви на техническото творчество - изобретателството. Поредицата "Тайната на изобретението" ще се води от инж. Кирил Мечков. Самият той, още ненавършил 30 години, е автор на 7 изобретения и много рационализации. На редовните ни читатели е познат и от страниците на нашето списание, тъй като е автор на един от най-интересните материали. Рубриката е открита и за всички млади новатори, които искат да споделят своя изобретателски опит.



да изобретиш

Новата идея! Незнайни са пътищата на нейното възникване, безброй са трудностите, свързани с реализирането и. И това не е случайно. Всяко изобретение в същността си отрича нещо съществуващо досега. Крехката конструкция, въплътила в себе си новата идея, се опълчва срещу бляскавата и напълно съвършена



на пръв поглед машина, а неизвестният чудак, дръзнал да изкаже идеята - срещу известния, радващ се на признание специалист. И тази борба е съпътствувала развитието на човечеството още от неговото възникване до днес. Всеки момент в някое кътче на земното кълбо прозвучава ликуващото "Еврика!", последвано от скептичното "Не!". Неописуема е радостта на изобретателя, чиято идея преодолее яростната съпротива на старото и издържи проверката на практиката. Това е и единствената награда - източник на едно от най-големите човешки удовлетворения.

Уважаеми читателю, искате ли и вие да вкусите от романтиката на изобретателското творчество? Ако досега не сте направили по не един опит за това, не търсете вината само в себе си. Много и разнообразни са препятствията по пътя на едно изобретение. Как да ги преодолявате? Това ще научите от нашата поредица за изобретателството.

И все пак какво е изобретението? Тук няма да тълкуваме определението, дадено в Закона за изобретенията и рационализациите, а ще се опитаме да опровергаем едно широко разпространено погрешно схващане.

Много хора под понятието "изобретение" разбират "пионерско изобретение", т.е. нещо съвършено ново, което поставя началото на нова област в техниката. Така се създава грешното впечатление, че изобретател може да бъде примерно един човек на хиляди. Това подтиска желанието за творчество, създава неувереност в собствените сили и пречи на възникването на "дребни", но полезни изобретения. А всъщност изобретение е всяко ново техническо решение, което удовлетворява някакви човешки потребности по неизвестен досега начин. Изобретатели могат да бъдат например: домашният майстор, ако измисли оригинален инструмент или приспособление; радиолюбителят, "налепил" схема с непознати досега свойства; фотолюбителят, ако измисли оригинално устройство за трикови снимки; жената-домакиня, която е направила неизвестно досега приспособление, облекчаващо труда и в кухнята, и т.н.

Следователно, изобретения са не само радиото, грамофонът,лазерът и др., а и съвсем елементарни на пръв поглед предмети, в които е заложена някаква "хитрина". Така че изобретател може да бъде всеки, в който гори дори искрица оригиналност и са налице качествата на един изобретателски интелект. Трябва да отбележим, че понятията "интелект" и "изобретателен интелект" не означават едно и също, макар че в някои случаи се покриват.

Интелектът (разбиран в обичайния смисъл) предполага способност за логическо мислене, която при решаване на изобретателски задачи е второстепенна. Известно е, че светът на науката е пълен с усърдно работещи високо интелигентни научни работници, които въпреки това не са "генератори" на нови идеи.

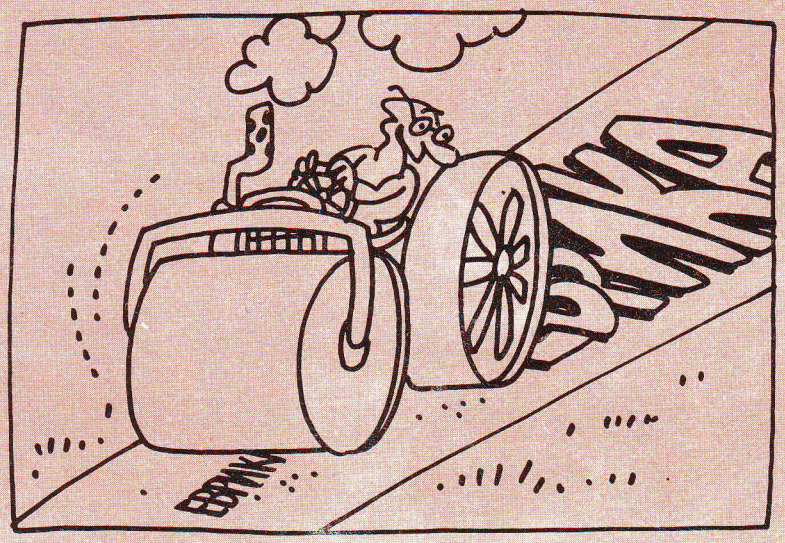
Изобретателският интелект представлява особена организация на мисловния процес, която не е свързана толкова с умственото развитие на човека, колкото със способността за нов поглед върху известни неща, за "образно" мислене и др. Как по друг начин можем да си обясним факта, че Едисон, когото в училище са смятали за умствено изостанал, успял да направи повече от хиляда изобретения, няколко от които "пионерски"? Или че в рубриката "Патентно бюро" на съветското списание "Юный техник" редовно се публикуват интересни идеи на 10-15-годишни деца и някои от тези идеи граничат с изобретението?

Следователно, за да станете изобретател, не е задължително непременно да сте и "голям" специалист. Нито пък се изисква да сте завършили висше или средно образование. Голяма част от изобретенията (особено така наречените "физически изобретения") са по силите на един ученик от гимназията или дори от основното училище. Времето е доказало, че образованието всъщност не развива изобретателския интелект. Негова основна задача, поне досега, беше ученикът да получи определена система от знания. Преустройството на образователната система, което се осъществява сега, има за цел да преодолее точно тези недостатъци.

И какво се получаваше на практика? Вие се раждате с нужните за изобретателството качества, но ви липсват знания и опит, за да ги използвате. По-късно в училището получавате знания, но в замяна на това способността да мислите оригинално е изчезнала. Това не би се случило, ако учителите по-често започваха уроците си с въпроса "Как може да се направи това?", вместо с "Това се прави така!".

Имайки предвид всичко това, в няколко следващи статии ще ви разкажем за "тайните" на изобретателството.

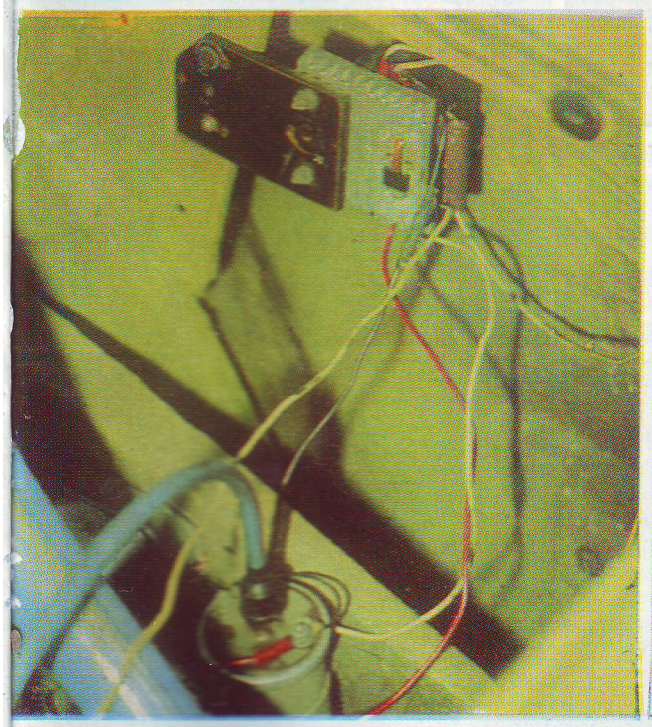
Инж. Кирил МЕЧКОВ

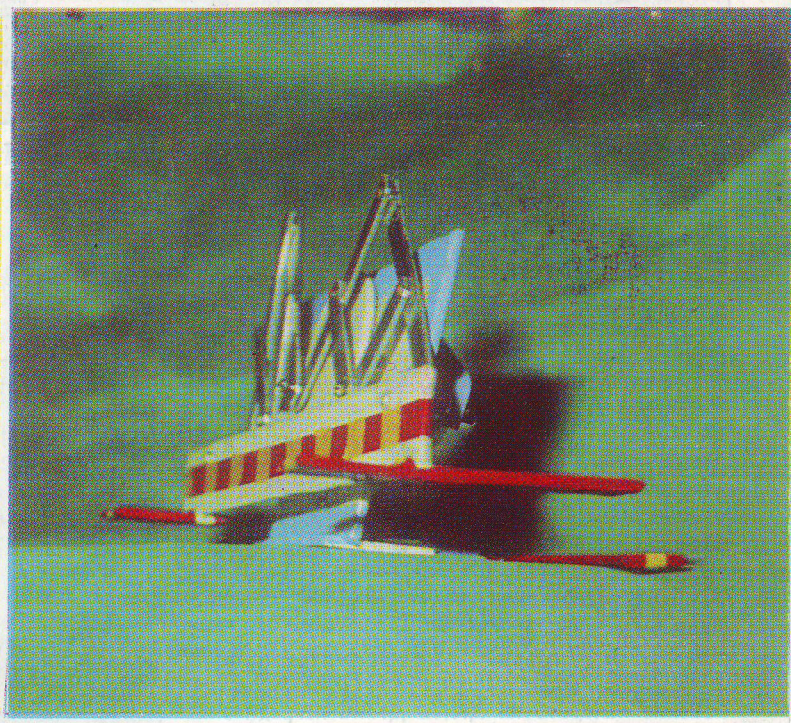


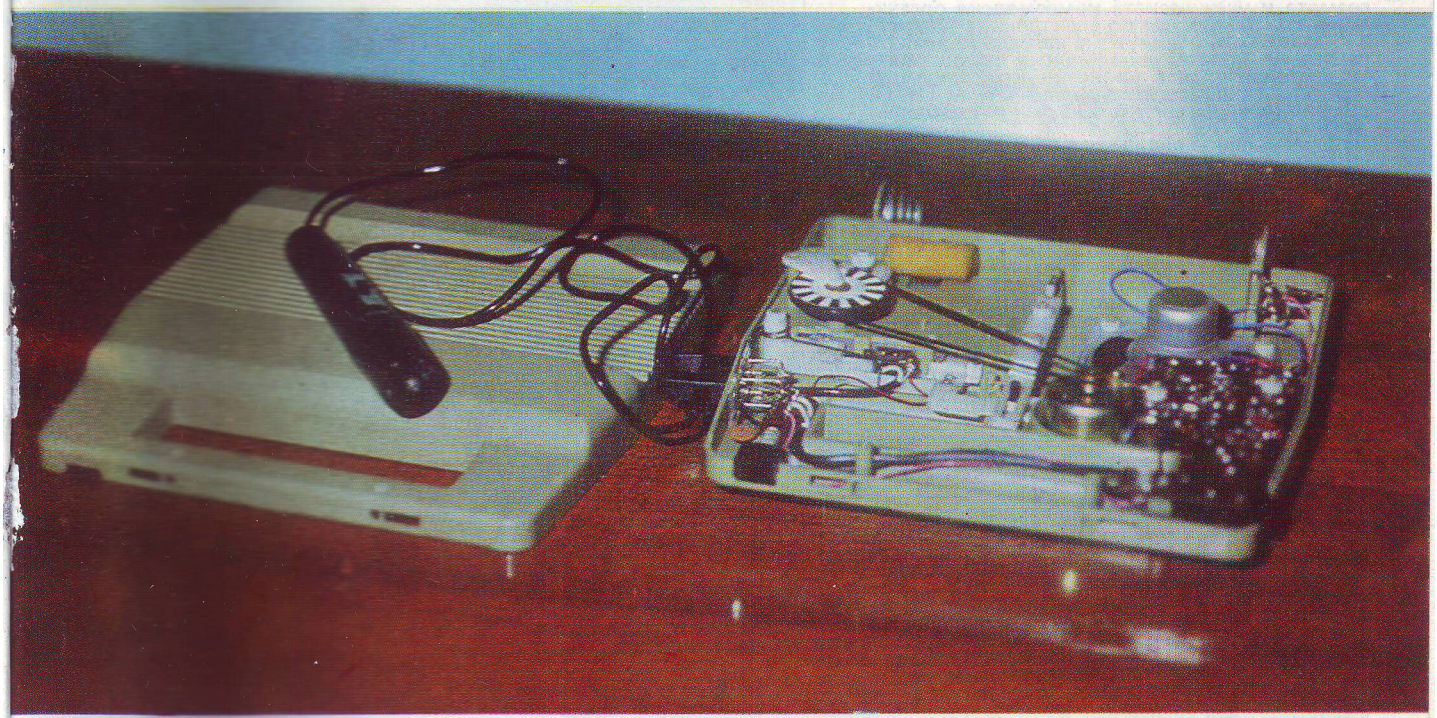
Млад конструктор

2'84

Практическа електроника и механика Робототехника







УНИВЕРСАЛЕН ХАРАКТЕРИОГРАФ ● ЕЛЕКТРОННА ГАЙДА ● ЕЛЕКТРОННИ „МЪЛНИИ" В ЦИЛИНДРИТЕ ● ПРОГРАМИ ЗА ФИГУРИ НА ЛИСАЖУ ● ТЕСТЕР ЗА ДИОДИ ● СНИМКИ СЪС СВЕТКАВИЦА ● АВТОМАТИЧНО ГОВОРЯЩО УСТРОЙСТВО

тайната на изобретението

От къде да започнем

От първата статия на нашата поредица стана ясно, че:

- изобретението не е свръхестествено явление;

- изобретател може да бъде всеки, комуто хрумне интересна и нова идея, колкото и "дребна" да изглежда тя;

- знанията, натрупани в училището, не водят автоматично до изобретение, а само "подготвят почвата" за възникването му.

Сега ще разгледаме последователно етапите, през които преминава едно изобретение.

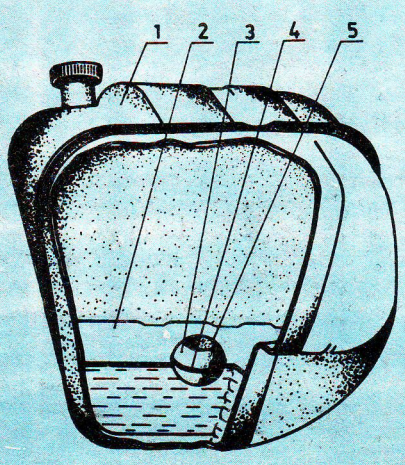
ЗАДАЧАТА поставя началото на творческия процес, който в най-добрия случай трябва да доведе до създаване на изобретение. Тя може да възникне по два начина.

Първият начин: изобретателят, образно казано, чака със скръстени ръце задачата сама да дойде при него. Например вашият приятел Иван има стар модел лека кола. В нея липсва устройство, което да сигнализира при свършване на горивото. По тази причина Иван често е оставал по пътищата и е решил сам да си направи такова устройство. Обаче на него не му достигат знания и опит, затова се обръща с молба към вас (да приемем, че сте опитен радиолюбител) : "Направи ми електронно устройство, което да сигнализира при свършване на горивото!"

Внимание! Вие сте изправен пред първата опасност!

Не приемайте на доверие задачи, поставени от други! Почти винаги те са неправилно формулирани или съдържат ненужно строги ограничения. Обикновено целта е правилно избрана, а средствата за постигането ѝ са неверни. Защо трябва още от началото да се налага ограничението "електронно"? Не сме ли свикнали твърде често да посягаме към "инструмента" електроника и с него да компенсираме липсата на оригинално мислене? Задачата трябва да се "изчисти" от ненужните ограничения и да придобие примерно следния вид: "Необходимо е при достигане на определено ниво на горивото, да се сигнализира на водача". Забележете - тук дори не става дума за устройство.

При втория начин за поставяне на задачата изобретателят е недоволен от "нещо" и иска да го усъвършенствува. И наистина, не е ли по-добре "да вземем на прицел" едно известно устройство и да "разобличим" недостатъците му преди още те да са се проявили? На практика обаче това е много трудно поради редица причини. Първо - обикновено устройството е добре "шлифовано" от времето и видимо няма недостатъци (просто защото няма по-добро от него). Второ - широко разпространено е мнението, че ни кой няма право да критикува нещо, ако сам не предложи по-добро. Това е една от най-опасните "спирачки" за възникване на нови идеи. Затова всеки има право да се съмнява в съвършенството на всяко нещо, дори то да е известното на всички колело.



След като задачата е формулирана правилно, изобретателят трябва да си представи "идеалното решение". Това е доста абстрактно понятие, което се изгражда с помощта на следните две правила:

1. Не разсъждавайте предварително възможно ли е достигането на "идеалното решение".

2. Не разсъждавайте предварително как и по какъв начин ще се осъществи "идеалното решение".

В примера, който разгледахме, "идеалното решение" би могло да се формулира така: "Горивото само сигнализира за привършването си". В съзнанието си представяме повърхността на горивото, която при дадено ниво трябва да подаде например звуков сигнал. По-късно може да се установи, че тя не е в състояние да го направи и тогава ние ще ѝ помогнем с нещо, стремейки се да отстъпим колкото е възможно по-малко от "идеалното решение". Така е постъпил и един американски изобретател, който предлага в резервоара 1 (вж. фигурата) да се пусне топката 4, изработена от лека пластмаса (САЩ, патент № 3244138). Когато нивото на горивото 2 падне под това на неприкосновения запас, топката започва да се удря в дъното на резервоара и водачът чува досадно чукане. За да не чука на страничните стени, топката е обвита по "екватора" с гумен пръстен 5, а за да не се люлее, на единия "полюс" е направена вдлъбнатина 3. Просто, елегантно и сигурно решение.

Борислав ЗЛАТАНОВ

В ОЧАКВАНЕ НА ИДЕЯТА

преминава мъчително вторият етап на изобретателския процес (етап "Възникване на идеята"). Какво е необходимо за успешното му решаване? Преди всичко огромен запас от емоционална енергия. Той ще ви позволи да гледате оптимистично на нещата и ще ви избави от скептичното отношение на околните и на вътрешното "аз".

Увереност в собствените сили, достигаща до самонадеяност, е първото чувство, без което успехът е немислим. То не трябва да ви напуска в началото, когато околните ви се присмиват или ви убеждават, че сте се захванали с непосилна задача. Не се учудвайте, ако ви подхвърлят забележки като "Ти ли се намери най-умният..." или "Колко хора са си блъскали главите преди тебе и не са успели, та ти ли ..." Пълната са моувереност ще ви е необходима и по-късно, след възникването на идеята, когато ще чуете пък приказки от рода на "Няма да действува", "Няма полза от това" и т.н.

Настойчивост и упорство са другите качества, които трябва да възпита в себе си изобретателят. Те помагат да се преодолеят временните неудачи и трудности, не позволяват на отчаянието да разруши вярата в успеха. Тези качества се подкрепят от дълбокото вътрешно убеждение, че работата над конкретната задача е оправдана и че изобретението е полезно за обществото.

Естествено тези чувства не могат да ви владеят през цялото време. Човекът не е автомат, на него са присъщи и чувства на подтиснатост и отчаяние. Затова трябва добре да познавате характера си, да знаете кога и при какви обстоятелства се повдига тонусът на творческата ви активност. За тези моменти е характерно, че ви обзема въодушевление, в главата ви прииждат множество идеи, а всички отрицателни явления (умора, нежелание за работа) отстъпват под натиска на ентусиазма. Запомнете добре при какви обстоятелства изпадате в това "ненормално" състояние и се стремете всячески да стимулирате възникването му. Дали то ще настъпи посред нощ или през деня, когато сте напълно сам или сред многолюдна тълпа, е без значение. Важно е моментът на вдъхновението да бъде "уловен" и използван максимално.

Инж. Кирил МЕЧКОВ

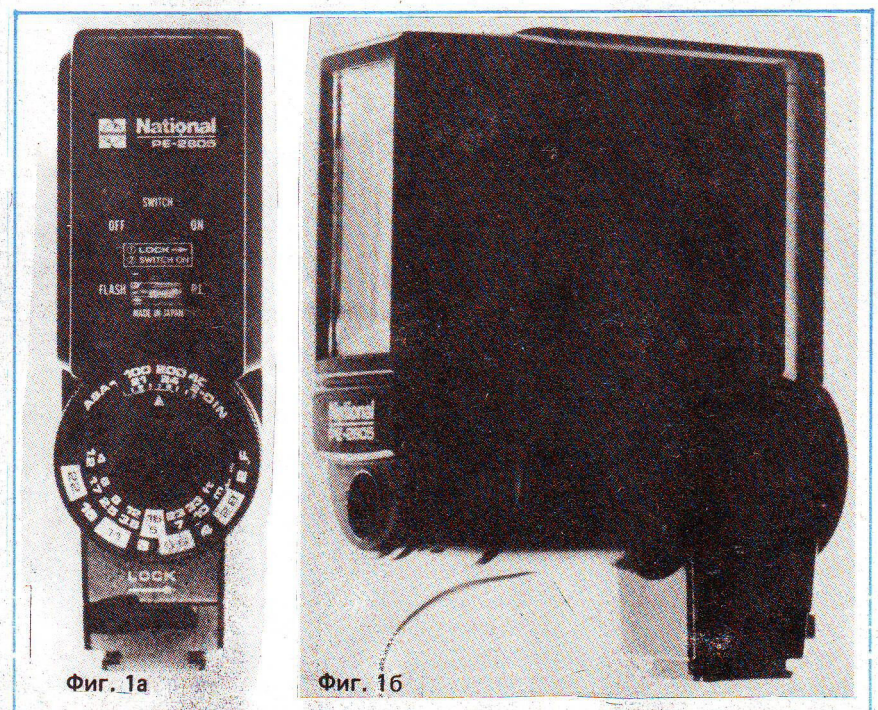
АБ НА ФОТОГРАФИЯТА

Снимки със светкавица

В много случаи снимането е невъзможно поради слабото осветление. Такива са условията в затворените помещения, навън при мрачно време или вечер. Киното и телевизията решават този проблем с допълнителни източници на изкуствено осветление. Те обаче са тежки, трудно преносими и консумират много електроенергия. При фотографията светлината въздействува върху филма само за части от секунда, а това дава възможност да се използват импулсните източници на светлина - фотосветкавиците.

Още преди 100 години фотографите използвали светкавицата, но не в този вид, в който съществува днес. Тя представлявала прахообразна смес от магнезий и английска сол, която избухвала в момента на снимането, като създавала силна светлина и облаци дим. По-късно се появила вакуумната светкавица - стъклен балон, в който изгаря алуминиево фолио. Тези светкавици са евтини и се използват и сега за някои малки любителски апарати.

Съвременните електронни светкавици са по-скъпи, но за сметка на това издържат хиляди светвания. Принципът на действие е следния: един кондензатор се зарежда от батерии, акумулатор или направо от мрежата. На корпуса на светкавицата светва глим-лампа, която показва, че е готова за работа. При натискането на специален бутон, веригата се затваря и кондензаторът се разрежда през импулсна лампа.В



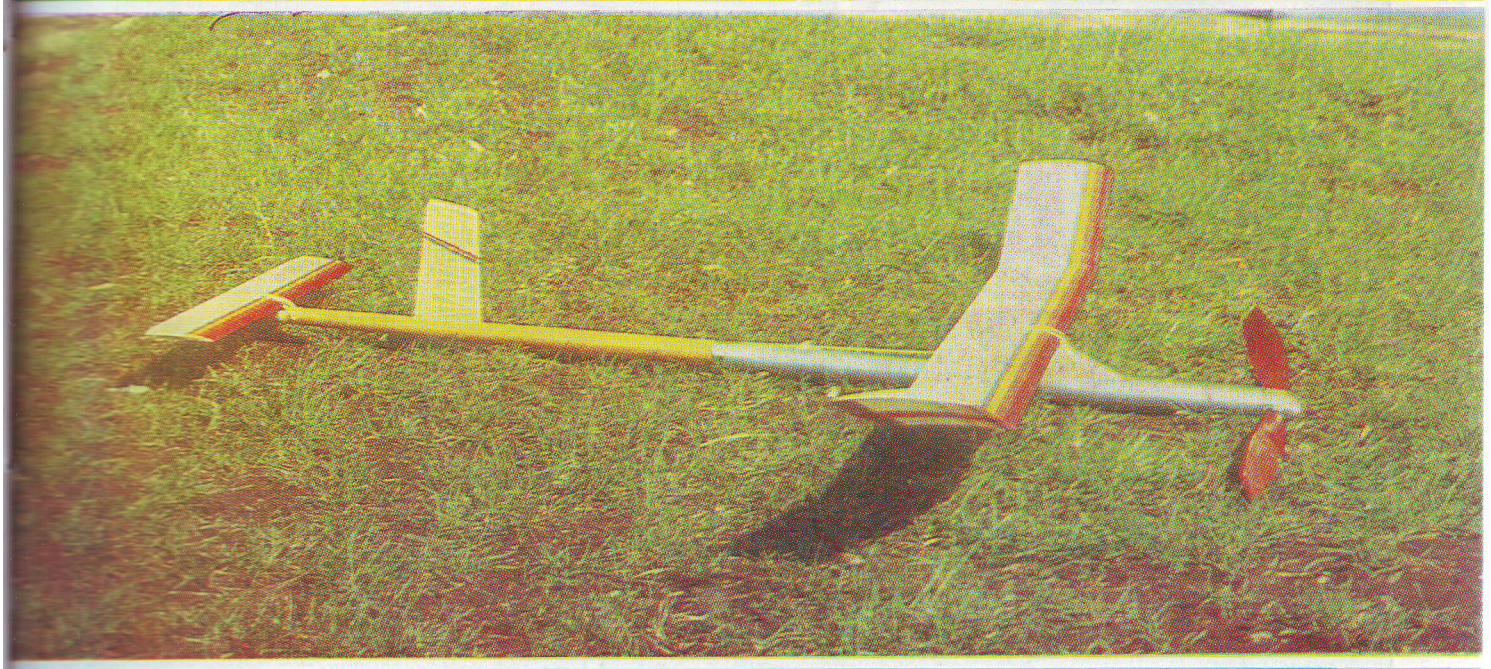
Фиг. 1а Фиг. 1б

Фиг. 1. Външен вид на фотосветкавицата

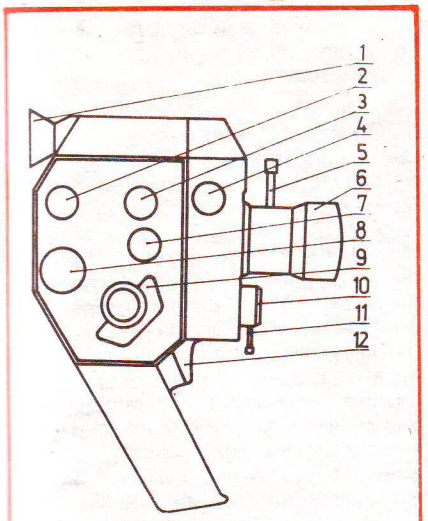
Калкулаторът за определяне на експонацията е диск, който се върти, за да се нагласи чувствителността на филма. В долната му част се намират две скали, по които се отчита диафрагмата според разстоянието от светкавицата до обекта

Млад конструктор 3'84

Практическа електроника и механика Робототехника



ПРОГРАМИ ЗА МИКРОКОМПЮТРИ ● КАПАЦИТЕТМЕР ● СИГНАЛИЗИРАЩО УСТРОЙСТВО ЗА ЗЕМЕТРЕСЕНИЯ ● ● ПРОМЕНЛИВ ЦЕНЕРОВ ДИОД ● РАЗГОВОРНО УСТРОЙСТВО С ДВА ПОСТА ● ● ДВА МОДЕЛА НА БАРОМЕТЪР ● ● ●



Фиг. 3. 1 - окуляр на визьора; 2 - превключвател за режима на работа (единични кадри, самоснимач); 3 - превключвател за скоростта на снимане (честота на кадрите); 4 - регулатор на светломера; 5 - ръчка за фокусиране; 6 - гривна на обектива; 7 - копче за отделяне на грайфера от лентата (при необходимост от връщане на лентата и в някои специални случаи); 8 - брояч за метража на заснетата кинолента; 9 - ръчка за навиване на пружината; 10 - светломер с полуавтоматично определяне на диафрагмата; 11 - лостче за диафрагмата; 12 - спусък

по-ограничени възможности (светлосила 1:2,8; фокусно разстояние от 9 до 27 mm, скорост на снимане 18 кадъра в секунда), но работи с филм "Супер 8" в касети по 15 метра, което облекчава допълнително обработката му. Задвижването е електрическо с присъщите му предимства и недостатъци.

Любен НЕДЕЛЧЕВ

рен във вода. Ултразвуковата енергия с честота 22 kHz се подава в разтвора посредством магнитострикционни преобразователи, монтирани в долната част на ваната. Почистването на детайлите е бързо и ефикасно. За поддържане на оптимален температурен режим е предвидено водно охлаждане и терморегулатор. Работният разтвор се източва от специални кранове и бордова аспирация, пригодена за включване към цеховата мрежа. Краят на операцията се сигнализира автоматично със светването на лампа.

тайната на изобретението в царството на случайността

Вече знаем, че:

- трябва да "изчистим" предварително изобретателската задача от ненужните ограничения;

- след като сме уточнили задачата, трябва да си представим "идеалното решение";

- следващият етап от решаването на изобретателската задача ще върви по-бързо, ако сме "уловили" момента на вдъхновението, но не трябва да се разчита само на него.

На този етап изобретателят мисли по доста различен начин от нормалния човек, като се ръководи от следните най-общи принципи.

1. ПОДТИСКАНЕ НА КРИТИКАТА И САМОКРИТИКАТА

По начина на мислене хората могат да се разделят на две групи: едните генерират идеи ("генератори"), но не умеят да ги анализират, а другите не генерират идеи, но имат склонност към критичен анализ ("анализатори"). Това разделяне е твърде условно, защото всеки човек притежава качествата както на "генератор", така и на "анализатор", но в различна степен.

На втория етап от изобретателския процес само се генерират идеи! Всякакви опити за анализ "убиват" новите идеи още в зародиш и са абсолютно забранени!

Ако вие сте "генератор", няма да имате проблеми на този етап. Но ако сте "анализатор", необходимо е голямо усилие на волята, за да не се поддадете на естественото си желание за самокритика. В най-общия случай, когато еднакво успешно ви се удават и двете "роли", ще трябва да ги разделите по време (на този етап ще бъдете "генератор", а на следващия - "анализатор"). Тези разсъждения навяват на мисълта да се въведе разделение на труда в изобретателския процес. Може да се организира своеобразна поточна линия, в която едни генерират идеите, а други ги анализират. Това всъщност е т.нар. "мозъчен щурм" - метод за колективно творчество.

2. ОБРАЗНО (КАРТИННО) МИСЛЕНЕ

Всеки предмет се ражда с определено име, което го отличава от останалите предмети. Назовем ли го - в съзнанието ни веднага изниква представата за съответния предмет. Често името съответствува и на предназначението (например прахосмукачка, слушалка и др.). За човешкото общуване това е удобно и необходимо, но за изобретателското творчество - вредно. Думите, названията и техническите термини насочват мисълта в старото направление - пречат й свободно да тече. Ще подкрепим това твърдение с един пример.

Да предположим, че ви е необходим газ под високо налягане (например за интересен експеримент по физика). Разполагате и с един най-обикновен сифон за газирана вода. И така, седите на масата, пийвате си газирана вода и разсъждавате върху проблема. А всъщност решението се намира пред вас. Достатъчно е само да се освободите от привичното мислене и може да ви хрумне интересна идея - да използвате сифона вместо необходимия ви източник. За целта е достатъчно само да не наливате вода в него.

Изводът е, че новите идеи спохождат този, който успее да се освободи от установената класификация на предметите. Мислете без думи - лесно е да се каже, но как да се изпълни?

Една от възможностите, която ще ви помогне да се освободите от оковите на словото, е да развиете у себе си способността за образно мислене (пространствено-времево въображение).

В съзнанието на всеки от нас, като на един вътрешен екран, се прожектират зрителни образи, които се отличават с такава пластичност и гъвкавост, каквато думите не притежават. Върху този вълшебен екран е възможно да се изобрази всичко - съществуващо и несъществуващо, минало, настояще и бъдеще. Обект на прожекция могат да бъдат ус-

тройства, конструкции, схеми, чертежи, графики, диаграми и др. Всички те могат да се представят статично (подобно на диапозитиви) или динамично (кинофилм), равнинно или обемно, при това в най-различни цветове. Използвайте тази чудесна способност на човешкия ум, колкото може по-често. Тя ще ви помогне лесно да си представите "идеалното решение". Без способност за образно мислене това е трудно, да не кажем невъзможно.

3. МИСЛЕНЕ С АНАЛОГИИ

Всеки може да си припомни случаи, когато сложни явления от една област се обясняват съвсем просто чрез прехвърлянето им в друга област. Доста учители по електротехника обясняват някои електрически явления с примери от хидравликата, като използват аналогиите "проводник - тръбопровод", "електрически ток - течност", "кондензатор - резервоар" и т.н. Самият Едисон не е умеел да мисли абстрактно. За да си представи процесите в изобретения от него двупосочен телеграф, той построил сложен хидравличен модел - плетеница от тръби с размери колкото цялата стая. Разбира се, до такава крайност едва ли е необходимо да се стига. Често пъти за раждането на новата идея е достатъчна съвсем елементарна аналогия.

Различаваме пряка, лична, символична и фантастична аналогия.

Пряка аналогия - разглежданият предмет от една област на техниката се сравнява с подобен обект от друга област на техниката или живата природа. Примери: бензинова лампа - реактивен двигател, самолет - птица, хеликоптер - водно конче, парашут - чадър и т.н.

Лична аналогия - изобретателят се поставя мислено на мястото на изследвания от него обект. Например, ако искаме да изобретим крачещ всъдеход, се поставяме мислено на негово място и започваме да разсъждаваме как трябва да движим крайниците си.

Символична аналогия - обектите се сравняват чрез използване на поетични образи и метафори. Чудесна илюстрация на това са стиховете на Вапцаров, в които възпява поетично техническия прогрес.

Фантастична аналогия - представяме си, че за решаването на задачата ни помагат някои фантастични същества или предмети (вълшебна палка, летящо килимче, шапка-невидимка и др.). Пример - "демонът на Максуел" (измислено същество, което стои в един съд с газ и отваря вратичката към съседния съд само за много бързо движещите се молекули).

4. ИЗПОЛЗВАНЕ НА СЛУЧАЙНОСТТА

Някои хора умеят да се съсредоточат напълно при решаването на даден проблем. Оказва се, че това иначе полезно качество спъва възникването на новите идеи. То премахва всички случайни въздействия, които биха отклонили мисълта от традиционния й път. Желязната логика само спомага да се движим по-бързо в избраната посока, но дали тя ще ни отведе до желаната цел?

Оригиналността е рожба на случайността. Едва ли може да се намери по-подходящ пример за целта от калейдоскопа. Достатъчно е да завъртите тази играчка в ръцете си и разноцветните стъкълца, отразявани многократно в огледалата, образуват неповторима картина. Появиха се дори съобщения за използване на калейдоскопи с монтирани към тях фотоапарати като десенатори в текстилната промишленост. Тези механични "художници" са се оказали много по-оригинални от човека.

Много велики открития и изобретения са плод на случайността. Едва ли е необходимо да напомняме как са били открити рентгеновите лъчи или например пеницилина. А и всеки от нас, ако се порови старателно в миналото си, ще открие колко важни събития в живота му са станали случайно. Защо тогава се срамуваме да признаем ролята на случайността, а боготворим логиката?

Борислав ЗЛАТАНОВ

Сега да разгледаме методите, които ускоряват възникването на случайните явления.

Възможно е да се потопим умишлено в среда с много възбуждащи фактори - разхождаме се нехайно из някоя изложба, панаир, голям универсален магазин, където са изложени най-различни предмети без видима връзка с нашия проблем. Обаче някой от точно тези предмети може да предизвика възникването на нова и оригинална идея.

Полезно е и обратното - вземаме един предмет и се стараем да го свържем с нашия проблем. Предметът трябва да бъде избран съвсем произволно. Няма абсолютно никаква полза от избор на предмет, който предварително ни се струва, че може да разреши проблема. Искаме да създадем устройство, което пропъжда птиците от дадено място (накратко казано - плашило). За предмет-възбудител сме избрали магнитофон, който на пръв поглед няма нищо общо с проблема. Обаче ако помислим добре, може би ще открием интересна връзка между двата предмета - на магнитофона записваме крясъци на изплашени птици и след това ги възпроизвеждаме на съответното място.

Друг метод, който благоприятствува възникването на случайните явления, е паралелното решаване на няколко изобретателски задачи. Вместо да мислите само за един проблем, вие имате в главата си едновременно няколко проблема и позволявате на мислите си да се преплитат и прехвърлят от единия проблем на другия. Оказва се, че гледната точка, обичайна в една област, е оригинална в друга.

При решаване на даден проблем не забравяйте да правите периодично почивки. През това време може да обмисляте друг проблем, който няма нищо общо с първия. При това използвайте естествената инерция на мисленето - идеите, родили се при решаването на първия проблем, прилагайте непосредствено за решаване на втория.

Наистина трудно е да се използва случайността за получаване на нови идеи. Непрекъснато ще ви преследва мисълта, че си губите напразно времето (та нали случайността не може предварително да ви гарантира успех). Бъдете уверени, че ако сте достатъчно търпелив, все някога ще ви хрумне новата идея. С времето тази увереност все повече ще нараства, а заедно с това все полеко ще можете да мислите без съзнателно управление на мисълта. А това ще увеличи шансовете ви за успех.

Инж. Кирил МЕЧКОВ

Млад конструктор 4'84

Практическа електроника и механика Робототехника

КОМПЮТЪРНИ ИГРИ ● УПРАВЛЯЕМО ИНВЕРТИРАНЕ НА АНАЛОГОВ СИГНАЛ ● БЛОКЕФЕКТИ ЗА ЕЛЕКТРИЧЕСКА КИТАРА ● МОДЕЛ НА КОРАБ С ГРЕБНИ КОЛЕЛА ●●●

тайната на изобретението

на изобретателя

След като се запознахме с най-общите принципи, формиращи изобретателски поглед:

- подтискане на критиката и самокритиката;

- образно мислене;

- използване на аналогии;

- използване на случайността,

нека разгледаме някои конкретни методи за генериране на нови идеи, като се ограничим с най-универсалните от тях.*

1. МЕТОД НА РАЗДРОБЯВАНЕТО

Светът е непрекъснат по своята природа, но за да го опознае, човекът го дели на отделни блокове. Това са различните предмети, "тухлите", от които е изграден светът. За да ги различаваме един от друг, предметите получават имена и от този момент "застиват", стават неизменни. Ако преодолеем инерцията на мисленето си и продължим да раздробяваме предмета, можем да получим нов, положителен ефект.

Например кораб, разделен с водонепроницаеми прегради на голям брой клетки, е практически непотопяем. Автомобилна гума, състояща се от няколко независими една от друга секции, е "непробиваема". Транспортно средство, разделено на отделни части, свързани подвижно една с друга, е гъвкаво и маневрено (влак, камион с ремарке и др.). Оптическа леща, раздробена на много отделни лещички, усилва многократно зрението на почти слепи хора (между другото това е един от патентите на природата - т.нар. фасетъчни очи, каквито притежават например пчелите). Идеята да се "раздроби" оптическото изображение в пространството и времето е довела до създаването на фототелеграфа и телевизията.

Раздробяването може да продължава до безкрайност и това показва неизчерпаемите възможности на метода. Обърнете обаче внимание на факта, че изобретение има само ако в резултат на раздробяването се получи нов, положителен ефект, както в примерите с кораба и гумата се получава висока надеждност.

2. МЕТОД НА ОБЕДИНЯВАНЕТО

Това е един от най-елементарните методи за генериране на нови идеи, благодарение на който са се родили велики изобретения. Такива са например параходът (парна машина + кораб), автомобилът (двигател с вътрешно горене + кола), динамитът (нитроглицерин + порест вещество) и много други. Обединяването може да включва различни комбинации - "старо + старо", "старо + ново", "ново + ново".

Почти всички изобретения в областта на електронната схемотехника се създават чрез обединяване по комбинацията "старо + старо". И наистина електронните елементи (транзистори, резистори, кондензатори и др.) са отдавна известни, но от обединяването им може да се "роди" схема, която е изобретение.

И при този метод, за да има изобретение, трябва да се получи нов, положителен ефект, който не може да се разложи на части, съответстващи на отделните елементи. Освен това, новият ефект трябва да превишава сумата от отделните ефекти. Или, казано с други думи, крайният ефект трябва да бъде неочакван. Именно по това изобретяването се различава от конструирането. Задачата, начинът за решаването й и крайната цел на конструирането са в общи линии известни предварително, а при изобретяването единствено известна е задачата. Следователно, измененията на изходното решение при конструирането са количествени, а при изобретяването - качествени.

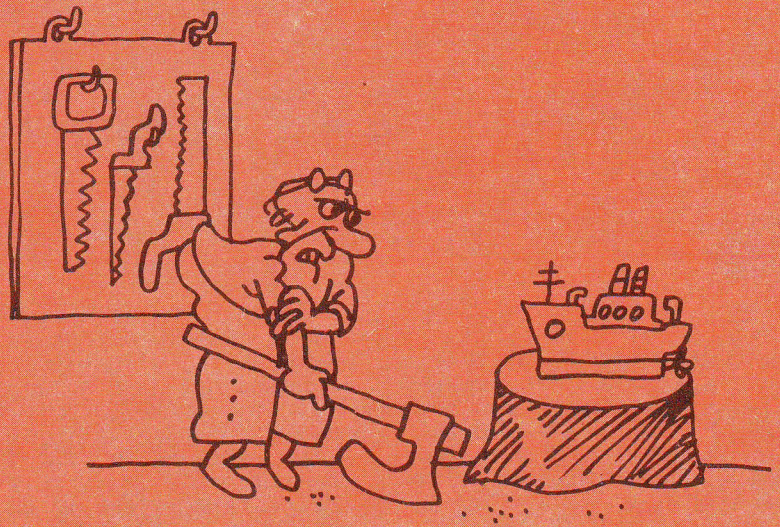
3. МЕТОД НА ПЕРИОДИЧНОТО (ИМПУЛСНОТО) РЕШЕНИЕ

Изключително плодоносен метод за решаване на изобретателски задачи, който намира приложение във всички области на техниката. Възможни са следните му варианти:

а) ако обектът е с непрекъснато действие, се преминава към прекъснато (импулсно) действие.

Кой не е виждал ослепителния блясък на фотосветкавицата? А задавали ли сте си въпроса защо тя не свети постоянно, а само в продължение на хилядни от секундата?

Фотосветкавицата съдържа кондензатор, включен паралелно на импулсна газоразрядна лампа, който се зарежда до напрежение, по-ниско от на



* Методите са разгледани подробно в публикациите на съветския изобретател Х. Алтшулер.

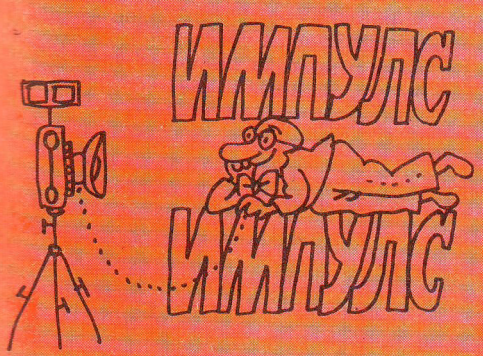
прежението ѝ на запалване. С помощта на кратък управляващ импулс лампата се "запалва" и кондензаторът се разрежда през нея - получава се светлинен импулс с голяма интензивност. Процесът може да се раздели на два етапа: продължителна пауза (в кондензатора се натрупва голямо количество енергия) и кратък импулс (енергията се освобождава). Каква е ползата от всичко това?

Предимството на фотосветкавицата е, че за получаването на един и същ ефект (осветяване на фотографирания обект) тя консумира няколко вата електрическа мощност, а осветителната лампа с нажежаема жичка - няколко киловата. Това позволява фотосветкавицата да се захранва с батерии, което пък ѝ осигурява малки размери и тегло.

б) ако обектът е с периодично (импулсно) действие, да се използват паузите между импулсите за извършване на друго действие.

Този метод е реализиран например в радиолокационните станции. Предавателят излъчва периодично импулсни сигнали, в паузите между които се измерва разстоянието от него до обекта.

Методът намира широко приложение и в изчислителната техника. Сърцето на електронноизчислителната машина (процесорът) има многократно по-голямо бързодействие от едно входно-изходно устройство (например перфокартно четящо устройство). За да не бездейства, в паузата между две последователни прочитания на перфокарти, процесорът се натоварва с решаването на някаква друга програма.



4. МЕТОД "ОБРЪЩАНЕ НА ВРЕДАТА В ПОЛЗА"

Почти всеки е чувал досадното пищене на високоговорителите по време на концерт - т.нар. микрофония. Тя се дължи на акустичната обратна връзка, която се затваря през въздушната среда между микрофона и високоговорителя, включени съответно към входа и изхода на един усилвател. На това явление е лепнат етикетът "вредно" и специалистите всячески се стремят да го избягнат. Благодарение на него обаче е възможно да се направи много проста и ефикасна алармена система. За целта микрофонът се поставя в охраняваното помещение, а високоговорителят - извън него. При отваряне на врата, прозорец или въобще при образуване на произволен отвор в стената на помещението, от високоговорителя се разнася характерният звук на микрофонията.

Много изобретения са направени благодарение на факта, че на даден "отрицателен" ефект може да се намери полезно приложение. И тук "твърдата" класификация на явленията пречи за генерирането на нови идеи. Явленията са вредни не въобще, а по отношение на нещо. Вредното в една област може да се окаже полезно в друга област и обратно. За да се установи това обаче, са необходими широка общотехническа култура и изобретателски поглед. Оттук следва изводът, че изобретателят не трябва да бъде тесен специалист, а да разбира от всичко. Това ще му позволи лесно да се прехвърля от една област в друга, като намира подходящи приложения на забелязаните от него "полезни" и "вредни" явления.

5. МЕТОД НА ДИНАМИЧНОСТТА

Същността му се състои в това, че характеристиките на обекта се изменят непрекъснато и са оптимални във всеки момент. Какво ще рече това?

Да вземем например един маховичен двигател, който се използва в големите металообработващи машини (преси, щанги, гилотини и др.). Към маховика на такъв двигател се поставят противоречиви изисквания. От една страна, той трябва да е възможно по-масивен, за да натрупва голямо количество кинетична енергия, но, от друга страна, това затруднява пускането и ускоряването на двигателя. Налице е явно техническо противоречие, което се решава с т.нар. маховик с променлив инерционен момент. Той представлява голямо чугунено колело с кухи спици, в които е поставено бутало, движещо се по дължината им, а свободното пространство е запълнено с живак.

При пускане на двигателя живакът се намира близко до центъра, и инертността на маховика е малка. С увеличаване на оборотите, живакът се изтласква към периферията (под действието на центробежните сили) и интертността на маховика расте. С други думи, обектът се приспособява към условията на околната среда.

Автоматичните предпазни колани в леките автомобили също действуват съобразно метода на динамичността. При нормална обстановка те са свободни и не ограничават движенията на пътниците. При аварийна ситуация (рязко спиране) те се застопоряват от просто инерционно устройство и не позволяват на пътуващите да "излетят" напред.

Инж. Кирил МЕЧКОВ

Илюстрации:
Борислав ЗЛАТАНОВ

Млад конструктор 5'84

Практическа електроника и механика Робототехника

МК

КРАЧЕЩА МАШИНА ● ПРОГРАМИ ЗА МИКРОКОМПЮТРИ ● ЕЛЕКТРОНЕН КЪЛВАЧ ● ● ● ОЩЕ ЕДИН ИНСТРУМЕНТ ЗА РЯЗАНЕ ● РИДКОНТАКТ С ПАМЕТ ● МОРЗОВО ФЕНЕРЧЕ ● КАК ДА ПРОЖЕКТИРАМЕ КИНОФИЛМИ ● РАКЕТОПЛАНЕР ●

ве с твърдост СТ и Т.

2. Твърдите метални материали и сплави се обработват с меки и средно меки инструменти. С увеличаване съдържанието на титан и намаляването на кобалта, крехкостта на твърдата сплав се повишава, което изисква избирането на по-меки дискове. При обработване на сплави ТК подходящата твърдост на инструмента е М2-М3, на сплави ВК 2-ВК4 - твърдост М3-СМ1, а за сплави ВК6-ВК8 - твърдост СМ1-СМ2.

3. При шлифоване на метали и сплави с голяма якост на удар, трябва да се използват инструменти с твърдост от С1 до С3. За шлифоване на цветни метали подходящата твърдост е от СМ1 до С2.

4. При използване на дребнозърнести инструменти трябва да се избират по-меки, отколкото при работа в същите условия с едрозърнести.

5. При работа с автоматични машини трябва да се употребяват по-меки абразивни инструменти (с една или две степени) в сравнение с инструментите, използвани за същите операции на машини с ръчно подаване.

6. Инструментите от бял електро корунд трябва да се избират с една степен по-твърди, когато се използват вместо инструменти от нормален електрокорунд.

7. Инструментите с бакелитова свръзка трябва да са от една до три степени по-твърди, когато се използват вместо инструменти с керамична свръзка.

8. При увеличаване на размерите на зърната при една и съща твърдост, инструментът работи като по-мек.

9. При шлифоване на тънкостенни детайли се използват по-меки дискове, а при обработване на прекъсващи повърхнини - по-твърди.

10. За да се запази профилът на абразивния инструмент, профилни повърхнини се шлифоват с по-твърди инструменти.

11. При шлифоване с охлаждане се избират с една-две степени по-твърди инструменти, отколкото при работа без охлаждане.

12. При заточване на режещи инструменти се предпочитат абразивни дискове с твърдост М и СМ, с което се предотвратява отвръщането на материала.

Инж. Цвятко МЛАДЕНОВ,
главен технолог в
Завод за абразивни инструменти
Берковица

(Продължава в следващия брой)

РАЗШИРЯВАМЕ „ИНСТРУМЕНТАРИУМА“

тайната на изобретението

Освен разгледаните вече:

1. Метод на раздробяването

2. Метод на обединяването

3. Метод на периодичното решение

4. Метод "обръщане на вредата в полза"

5. Метод на динамичността съществуват още универсални методи за решаване на изобретателски задачи.

6. МЕТОД НА КОМПЕНСАЦИЯТА

Изразява се в това, че нежеланото явление се подтиска, като към него се прибави аналогично по величина "антиявление". Методът се прилага широко във всички области на техниката.

а) **компенсиране на земното привличане** (теглото на предметите).

Знаете ли, че кабината на асансьора, в която пътувате всеки ден, почти няма тегло? Това се дължи на т.нар. противотежест, която компенсира теглото на кабината (фиг. 1). Благодарение на това се пести електроенергия и е възможно използването на сравнително маломощен двигател (при пълна компенсация се преодоляват само силите на триене).

Благодарение на противотежестите железопътните бариери стават леки като перце. Пак с тяхна помощ хората от древността са вадили без особени усилия вода от кладенците си (фиг. 2).

Там, където е невъзможно да се окачи противотежест, се създава "антитегло" с други средства. Примери за това са въздушните балони, дирижаблите, самолетите, хеликоптерите, подводниците и др., които се движат в съответната среда благодарение на изкуствено създадена подемна сила.

"Антитегло" може да се създаде и с помощта на магнитни сили. Така нареченото магнитно окачване намалява многократно триенето в опорите и въртящите се тела (маховици, ротори на турбини и др.).

б) **компенсиране на механични трептения.**

Борбата срещу шума доскоро се водеше само с пасивни средства - поглъщане на шума с най-различни порести материи. Но ето че беше предложен и един активен метод - гасене на шума с "антишум". За целта в близост до източника на шума се поставят високоговорители, които излъчват шум със същата амплитуда, но с обратна фаза. В резултат на това се получава...тишина.

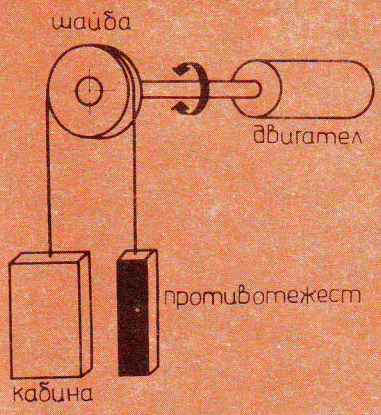
в) **компенсиране на електрически величини.**

Пример за това е диференциалният усилвател, който усилва само полезния сигнал, а смущенията подтиска. Друг пример е отделянето на променливата (фиг. 3а) или постоянната (фиг. 3б) съставна на един смесен сигнал.

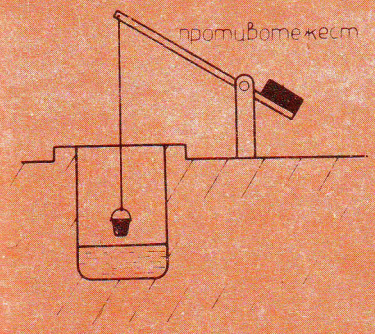
Стойността на една величина се измерва чрез компенсирането ѝ с еталонна по стойност величина.

Така действуват всички видове теглилки.

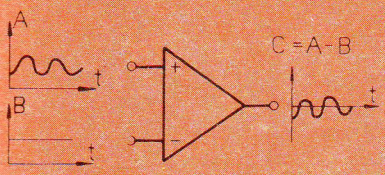
По този начин могат да се конструират и изключително прости електрически измервателни уреди. Как например ще измерим напрежението в една електрическа верига без точен измервателен уред? Разбира се, по компенсационния метод (фиг. 4). С потенциометъра П се нулира нулевият индикатор НИ. Стойността на напрежението се отчита по скалата на потенциометъра. Ако ну-



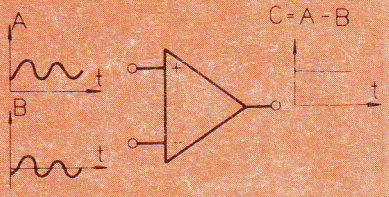
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3а



Фиг. 3б

левият индикатор се реализира със светодиоди, целият уред може да се монтира в корпус от писалка.

7. МЕТОД НА ЕДНОКРАТНАТА УПОТРЕБА

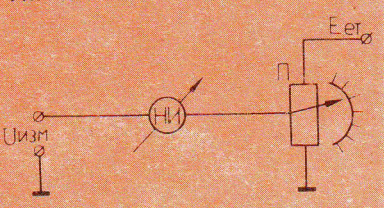
Нашият век с право може да се нарече век на вещите с еднократно използване. Те навлязоха бързо в бита и замениха солидните предмети от близкото минало. Такива са например пластмасовите чаши, в които пием кафе, кола, чай (и безотговорно изхвърляме след това!); пластмасовите опаковки за всякакви хранителни продукти, лекарства и разни предмети; еднократните химикалки; газови запалки, дезодоранти, бои, лакове и други в аерозолни опаковки. Непрекъснато се появяват нови предмети с еднократно действие, някои от които изглеждат направо абсурдни - еднократни четки за зъби, термометри, кошчета за боклук и т.н. Може би електронните ръчни часовници, калкулаторите и джобните радиоприемници също ще станат еднократни, когато цената им стане съизмерима с тази на захранващите ги батерии.

Разбира се, съществуват и по-сериозни приложения на метода - например еднократните метеорологични сонди или ракети.

8. МЕТОД НА "МАТРЬОШКИТЕ"

Популярните руски кукли "матрьошки", които се поставят една в друга, сполучливо илюстрират същността на този метод. Идеята е много стара - още в древността руските занаятчии са изработвали дървени съдове, които се разполагали един в друг. А и сега туристите използват широко "съдове-матрьошки" (чаши, тенджери и др.). Ползата е очевидна - пести се място. Телескопичните антени за радиоприемници също представляват своеобразни "матрьошки". Предложеният от съветския изобретател Ермаков метеорологични "балони-матрьошки" представляват няколко разноцветни балона, вмес тени един в друг. Като се спукват последователно на различна височина, се мени цветът на балона (удобно е за наблюдение на въздушни потоци).

А ето и едно приложение от електрониката - светодиоден индикатор от типа "светеща точка" (фиг. 5а). Действието му се основава на факта, че волтамперните характеристики на светодиодите СД1 ÷ СД10 (фиг. 5б) са разположени една в друга, подобно на руските "матрьошки". Това е постигнато с помощта на силициеви диоди Д1÷Д9.

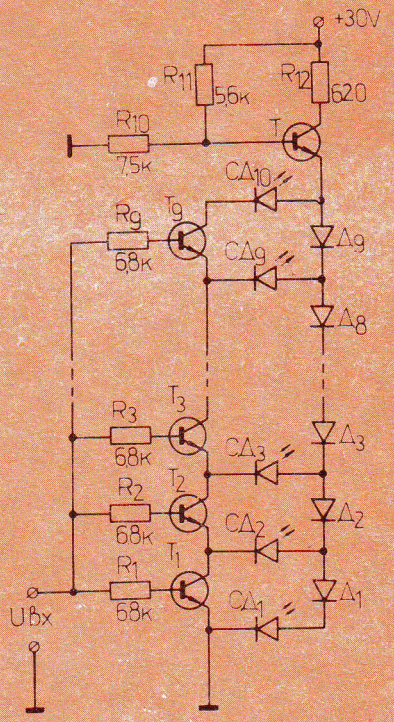


Фиг. 4

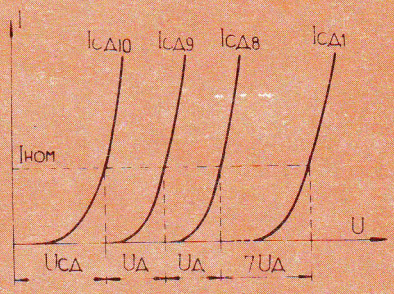
9. МЕТОД НА САМООБСЛУЖВАНЕТО

Обектът се обслужва сам, като изпълнява спомагателни операции. Типичен пример за това е автомобилният двигател. Освен основната си задача - задвижване на автомобила, той изпълнява и операции, необходими за правилното му функциониране - зареждане на акумулатора, задвижване на горивната, маслената и водната помпа.

Интересна илюстрация на метода е самоходната количка, приведена в движение от товара. Под действие на тежестта му платформата на количката се спуска надолу, а съединената с нея зъбна рейка върти колелата.



Фиг. 5 а



Фиг. 5 б

След разтоварването пружини връщат платформата в изходното ѝ положение.

Методът на самообслужването е доведен до "съвършенство" от изобретателите на вечни двигатели. Генератор и електродвигател, съединени електрически и механически (фиг. 6), се самообслужват напълно и би трябвало вечно да се въртят. Че това е невъзможно, днес е известно на всеки човек.

10. МЕТОД НА УНИВЕРСАЛНОСТТА

Обектът изпълнява няколко функции, поради което отпада необходимостта от други обекти.

Бетонобъркачката-автомобил едновременно разбърква бетона и го транспортира. Риболовните кораби-заводи са предвидени за риболов, обработка и транспорт на рибата.

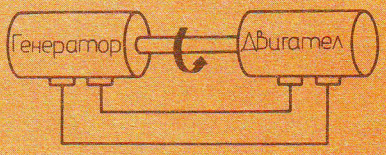
Съществено опростяване на устройствата се получава, ако се използват обратимите свойства на някои обекти (електродвигатели, високоговорители, пиезоелементи и др.). В някои радиотелефони например се използва електродинамичен високоговорител, който изпълнява функцията и на микрофон. Антената на радиолокатора и пиезоелементът на ехолота могат да приемат и излъчват сигнали.

Методът на универсалността беше блестящо използван в електрониката при създаването на микропроцесора - универсален елемент, с който може да се направи буквално всичко (поне що се отнася до обработка на информация).

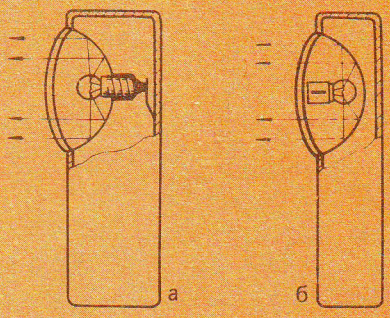
11. МЕТОД "НАОПАКИ" ("ОБРЪЩАНЕ С ГЛАВАТА НАДОЛУ")

Вместо действието, диктувано от условието на задачата, се извършва обратното действие.

Как са били открити обратимите свойства на пиезоелементите например? Чрез метода "наопаки". Да допуснем, че първоначално е бил известен само правият пиезоефект - възникване на електрически заряд при механична деформация на пиезокристала. Въпросът "А какво ще стане, ако направим обратното?" е довел до откриването на обратния пиезоефект-механично деформиране на пиезокристала под действието на електрическо поле.



Фиг. 6



Фиг. 7

До преди няколко години джобните електрически фенерчета имаха неизменна конструкция - "право" разположение на лампичката в отражателя (фиг. 7а). Но ето че се появиха и фенерчета с "обратно" разположение на лампичката (фиг. 7б), които са по-тънки.

Изобретателският "инструментариум" съдържа повече от сто метода за решаване на изобретателски задачи. Естествено няма ме възможност да ги разгледаме всичките и затова се ограничихме с най-универсалните от тях. Всеки изобретател може сам да си създаде собствени методи. Единственото условие е те да са достатъчно универсални (т.е. методът, открит при решаването на определена изобретателска задача, да може да се използва за решаване на задачи в съвършено други области на техниката).

Как на практика се използват методите за решаване на изобретателски задачи? В най-простия случай те се прилагат директно - след като уточним условията на задачата, "отваряме сандъчето с инструментите" и търсим най-подходящия от тях. Но съществуват и по-рационални начини за използване на методите. Един от тях е наречен алгоритъм за решаване на изобретателски задачи (АРИЗ) и е разработен от съветския изобретател Хенрих Алтшулер. АРИЗ разделя творческия процес на три стадия: аналитичен, оперативен и синтетичен. Всеки от тях съдържа отделни стъпки, последователното изпълнение на които приближава изобретателя до техническото решение на задачата. Подробни сведения за АРИЗ могат да бъдат получени от приложената литература.

Инж. Кирил МЕЧКОВ

Борислав ЗЛАТАНОВ

ЛИТЕРАТУРА

1. Алтшулер, Хенрих. Алгоритъм на изобретението. С., Народна младеж, 1974.
2. Альтшуллер, Г. С. Алгоритм изобретения. М., Московский рабочий, 1973.
3. Альтшуллер, Г. С. Творчество как точная наука. М., Советское радио, 1979.

Млад конструктор

6'84

Практическа електроника и механика Робототехника

МК

МАНИПУЛАТОР ПИШЕ БУКВИ ● ДВА МУЗИКАЛНИ ЕФЕКТА ● РИДКОНТАКТИ С ПАМЕТ ● АБРАЗИВНИ ИНСТРУМЕНТИ ● ЛИНЕЕН ОММЕТЪР ● ● ПРОГРАМИ ЗА МИКРОКОМПЮТРИ ● ЗА ВАШАТА ЛЯТНА ВАКАНЦИЯ ● ЛЕТЯЩ АВИОМОДЕЛ АС

тайната на изобретението

„Кристализация" на идеята

Първите признаци на раждащата се нова идея са обикновено твърде неясни. В този момент ви се иска да се нахвърлите върху идеята, да я осъзнаете напълно, като я подложите на строго логическо мислене. Резултатът от това е плачевен - лишавате идеята от възможността да расте по случаен и оригинален начин, откъсвате я от естествената й среда.

Какво трябва да направим, за да не "убием" новата идея още в зародиша й?

Първо, да се постараем да я задържим още известно време в главата си. Едва когато сметнем, че е узряла достатъчно, може да я прехвърлим от мисления екран върху лист хартия или да я изразим с думи. Но и това трябва да стане внимателно. Идеята се обрисува (словесно или писмено) възможно най-широко. Молив, мека гума и хартия - това са най-подходящите за целта инструменти. Запомнете добре: скицира се небрежно, а не се чертае с линийка и пергел, за да не ви е жал за труда, когато се наложи многократно да изтривате. Сега е важно да се отговори на въпроса: работоспособно ли е устройството? Едва когато се уверим, че отговорът е положителен, може да преминем към подробно конструктивно разработване, свързано с техническо чертане, пресмятане с калкулатор и т.н.

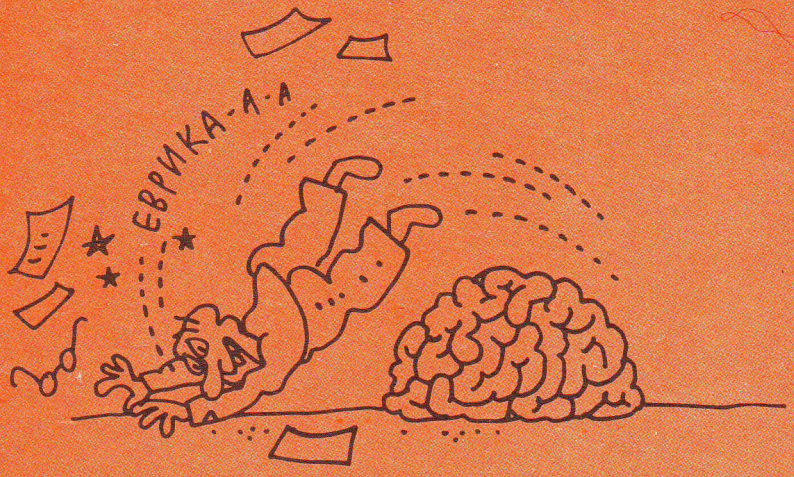
На този етап горите от желание да експериментирате новото устройство. Внимание! Тук също се крие опасност. Преждевременното "обличане" на идеята в конструкция я замразява в състояние, което може би е само междинен етап в нейното развитие. Затова е желателно първоначално да се направи съвсем елементарен модел (макет) с подръчни средства. Ако изобретението е механична конструкция, подходящи са меките и пластични материали (мек проводник, тинол, пластелин, стиропор, а също така детайли от детски конструктори), а електронната схема е добре да се "налепи" набързо (дори небрежно) върху макетна платка. Такива модели бързо и лесно се видоизменят, без да ни е жал за някой от многобройните варианти. Ако вместо от пластелин бяхте изготвили механичния модел от метал на фреза, а електронния - върху красива печатна платка от фолиран текстолит, едва ли щяхте да си позволите по-нататъшни изменения в тези завършени и съвършени на пръв поглед конструкции.

След като идеята е узряла напълно и вие сте дълбоко убедени в правотата й, може да я споделите с някого. С кого обаче? Оказва се, че това е изключително важно. Моментът на споделянето е интересен от психологическа гледна точка с това, че този, който споделя собствена идея, е в неизгодна позиция спрямо събеседника си. (В подобно положение се намира и един млад поет, който се кани за пръв път да прочете свои стихове пред някой познат.) И ако той се окаже добре ерудиран, но нетактичен специалист, както се случва най-често, очакват ви присмехулно отношение, подигравки или в най-добрия случай снизходително потупване по рамото. Впрочем това е напълно естествено. Вие сте дръзнали да навлезете в неговата област, нещо повече, претендирате, че сте изобретили по-съвършено устройство от познатите нему. Затова бягайте от такива "критици" на нови идеи! В противен случай рискувате да получите леден душ, който за дълго ще охлади творческия ви ентусиазъм.

В този смисъл е желателно да споделите идеята си и с неспециалисти в дадената област. Те няма да я подложат на унищожителна критика, защото нямат излишно самочувствие. За сметка на това обаче могат да изкажат интересни мисли и съображения за по-нататъшното й доразвиване и приложение. Дори самото изричане на идеята, задаването на точния въпрос може да я обогати с нови интересни хрумвания.

На този етап може да изпитате още едно разочарование - възможността до вашето решение да са достигнали преди това други изобретатели, т.е. както биха казали иронично някои, вие сте преоткрили велосипеда. В това няма нищо лошо. Това, че изобретението е вече направено, не намалява заслугите ви на изобретател, ако, разбира се, не сте знаели за него и самостоятелно сте стигнали до същото решение. Нещо повече, дори можете да се радвате, че идеята ви е полезна и приложима. Изразходваните усилия не са били напразни и рано или късно вие ще направите истинско изобретение.

Инж. Кирил МЕЧКОВ

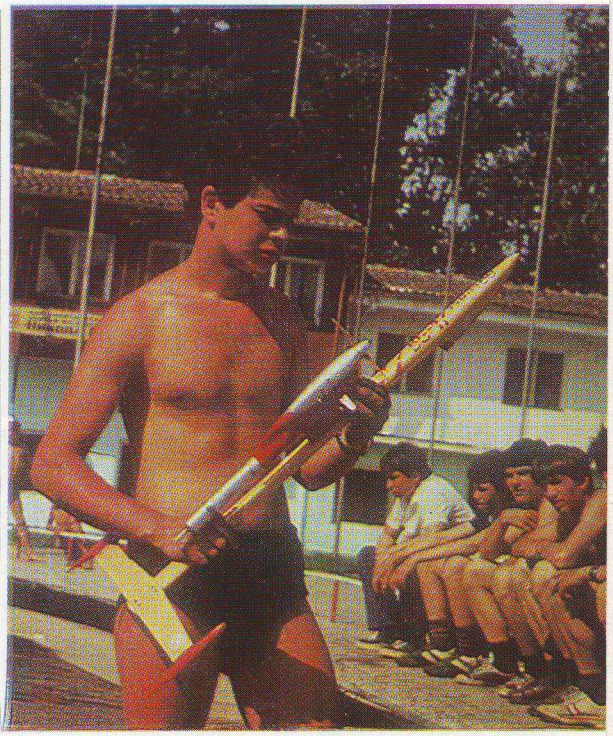


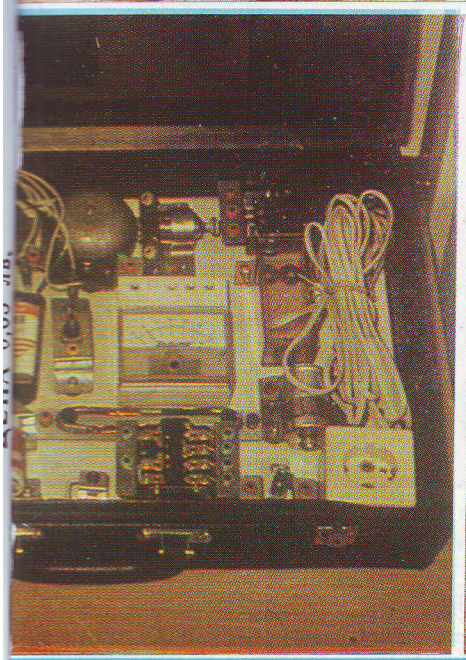
Карикатура: Борислав ЗЛАТАНОВ

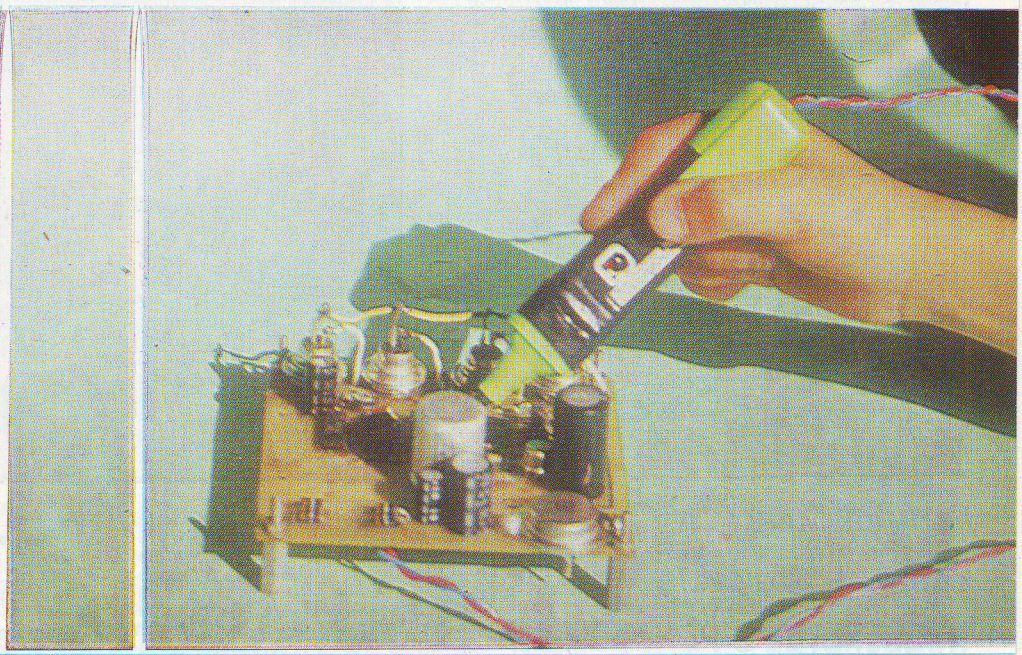
Млад конструктор

7'84

Практическа електроника и механика Робототехника







МК

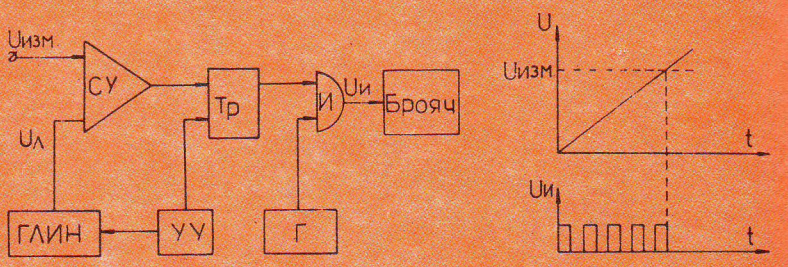
МАГНИТОУПРАВЛЯЕМ ТОКОИЗПРАВИТЕЛ ● ПРОГРАМИ ЗА МИКРОКОМПЮТРИ ● МЕТАЛОТЪРСАЧ ● БУТОН С ИС ● ПУЛВЕРИЗАТОР ● ИЗОБРЕТАТЕЛСТВОТО В ДЕЙСТВИЕ ● КРЪСТОВИЩЕ СЪС СВЕТОФАРИ ● ТИГЕЛИРАНИ ЧАНТИ ●

тайната на изобретението

ИЗОБРЕТАТЕЛСТВОТО в действие

Ето че дойде време да илюстрираме приложението на някои от основните принципи на изобретателството. Предложените идеи са подбрани от собствения ми изобретателски опит и са интересни с това, че разкриват "технологията" на изобретяването. Затова не се учудвайте, ако някои от тях изглеждат нереални, фантастични, а други се окажат вече известни.

В предишните материали неведнъж изтъквахме, че за да се генерират успешно нови идеи, е необходима определена психическа нагласа на съзнанието. Тя настъпва при определени условия и се характеризира с повдигане на самочувствието, оптимизъм и желание за работа. Като студент, за мен тези моменти настъпваха по време на сесия. То ва не е случайно. През учебния семестър задълженията на студента са множко (лекции, упражнения, контролни, протоколи и т.н.) и едва ли му остава време да си помечтае (по-точно време има, но е разпокъсано).



Фиг. 1

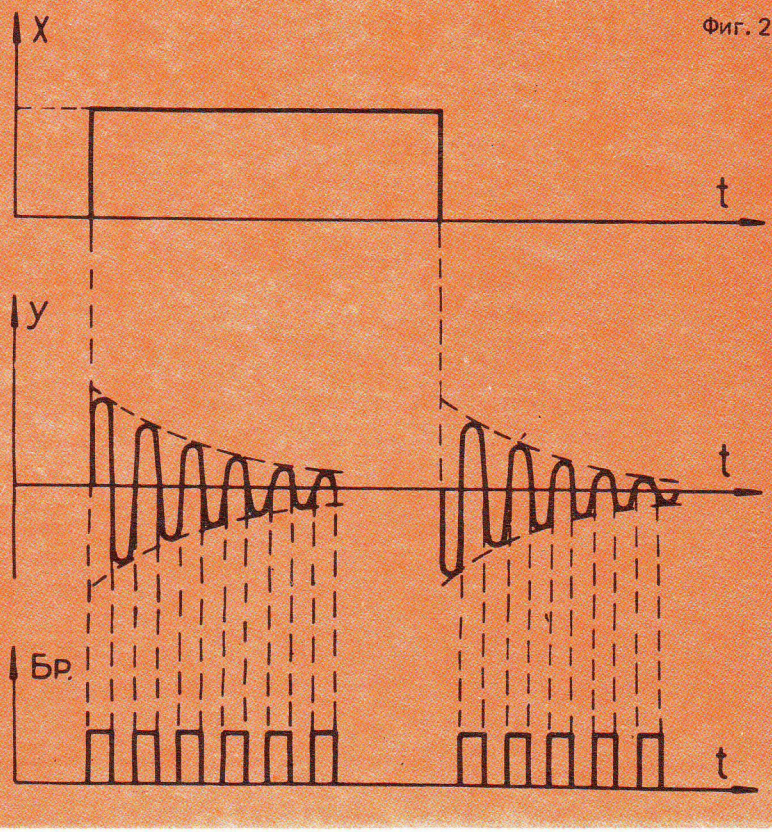
Дойде ли сесия, всички задължения, с изключение на едно - да се вземе изпитът, отпадат. При това оставаш сам със себе си и щеш не щеш, трябва да се понапънеш, за да разбереш някои неща. Тогава възникват и въпросите.

И така, една вечер учех поредния въпрос - аналогоцифров преобразувател с преобразуване на напрежението във временен интервал и запълването му с еталонни импулси. Принципът на действие е известен (фиг. 1).

Управляващото устройство УУ пуска периодично генератор на линейно изменящо се напрежение ГЛИН, което се сравнява с измереното напрежение Uизм от сравняващо устройство (компаратор) СУ. Едновременно с това се установява тригерът Тр и от еталонния генератор Г през вентила И в брояча постъпват импулси. Когато линейно изменящото се напрежение стане равно на измереното, сравняващото устройство нулира тригера и импулсите не преминават вече през вентила. Съдържанието на брояча е пропорционално на стойността на измереното напрежение.

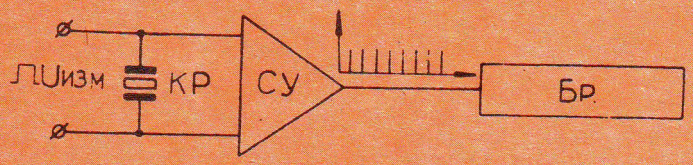
Всичко беше наред, докато не ми хрумнаха въпросите: "А защо е необходим отделен еталонен генератор? Не съществува ли процес, който обединява двете действия - преобразуване на напрежение във временен интервал и генериране на импулси (метод на универсалността?)" Още преди да съм получил утвърдителен отговор, бях уверен, че съм на прав път и незабавно включих мисления екран. "Прожекцията" беше само графическа, т.е. за устройство въобще и

Фиг. 2

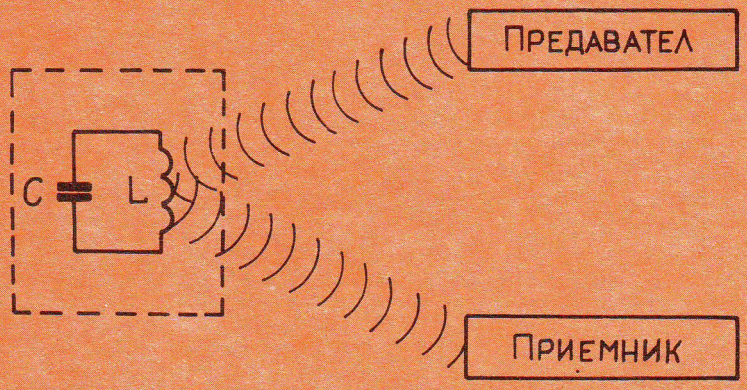


не ставаше въпрос. Представях си процеса в развитието му - импулсите се появяват и след определено време сами спират (идеалният краен резултат).

Може би думичката **сами** е насочила вниманието ми към процес, за който е характерно естественото спиране в резултат на някакви загуби. След като преодолях психическата инерция на мисленето и стана ясно, че не е задължително импулсите да са с правоъгълна форма и еднаква амплитуда, дойде и моментът на озарението. Като измервателен елемент да се използва трептяща система с висок качествен фактор (т.е. с малки загуби), в която чрез измервания сигнал X се възбуждат свободни затихващи трептения Y и се преброяват (фиг. 2). И веднага ми дойде една идея за устройство, с което може да се измери амплитудата на напрежителен импулс в цифрова форма (фиг. 3). То съдържа само един кварцов резонатор КР, сравняващо устройство СУ (компаратор) и брояч Бр. Напрежителният импулс въздейства върху кварцовия кристал като го деформира. След изчезване на импулса резонаторът извършва затихващи механични трептения и на електродите му се появяват съответните електрически трептения, които се подават към компаратора. В изхода му се получава "пакет" от правоъгълни импулси, които се изброяват от брояча.

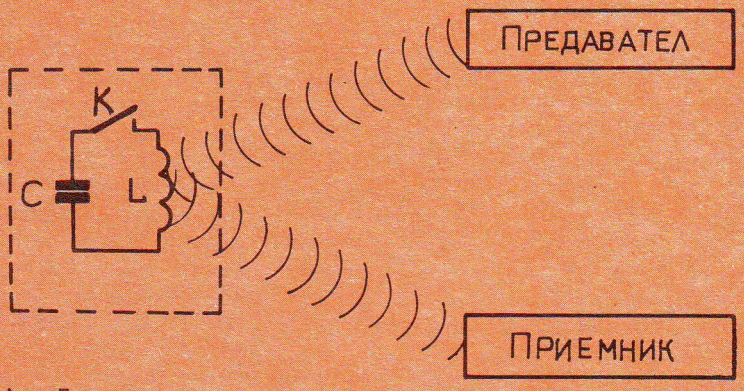


Фиг. 3



Фиг. 4

Интересно е, че броят на импулсите зависи логаритмично от амплитудата на сигнала, което позволява да се отчита в логаритмични единици (например децибели). Така че устройството реализира по възможно най-простия начин функциите на един аналогоцифров логаритмичен преобразувател (класическият начин за подобно преобразуване се реализира със сложни електронни схеми).



Фиг. 5

Съвсем закономерно възникна и следващият въпрос: "А защо един механичен резонатор да не се възбуди директно с механичен удар?" Представете си, че държите в ръката си камертон. Удряте го леко с твърд предмет и той започва да звучи, като силата на звука постепенно намалява до пълно изчезване. При посилен удар звученето ще продължи по-дълго време. Ако с подходящо устройство преброите трептенията от началото на удара до пълното им затихване, ще получите информация за силата на удара в цифрова форма. Така се получи още едно интересно приложение на метода - устройство за измерване на амплитудата на механични удари.

Дотук се предполагаше, че резонаторът има висок и постоянен качествен фактор, а променливата величина е амплитудата на възбуждащото въздействие (напрежителен импулс, механичен удар и т.н.). След като приех, че е изпълнено обратното (резонаторът се възбужда от импулси с постоянна амплитуда, а променливата величина е качественият фактор) - метод "наопаки", достигнах до идеята по този начин да се измерват величини, които влияят върху качествения фактор. Така например, качественият фактор на камертона зависи от вискозитета (гъстотата) на средата, в която трепти (т.е. при един и същи по сила удар ще се получат различни по брой трептения в зависимост от това в каква среда се намира камертонът - въздух, вода, масло и т.н.). И така, следващото приложение на метода беше "вискозиметър с цифрово отчитане".

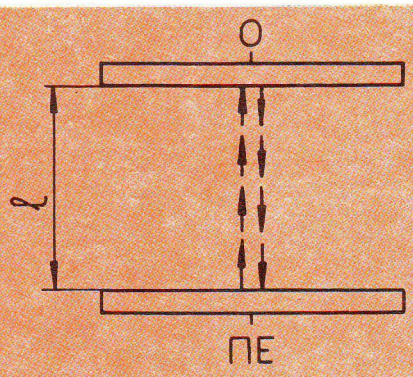
Случайно възникналата идея, която образно нарекох "принцип на камертона", ме обземаше все повече и повече. Чувствувах, че това излезе златна жила и започнах трескаво да търся и други

приложения. Резултатите дойдоха, след като погледнах на този процес по малко по-друг начин. Разсъждавах така:

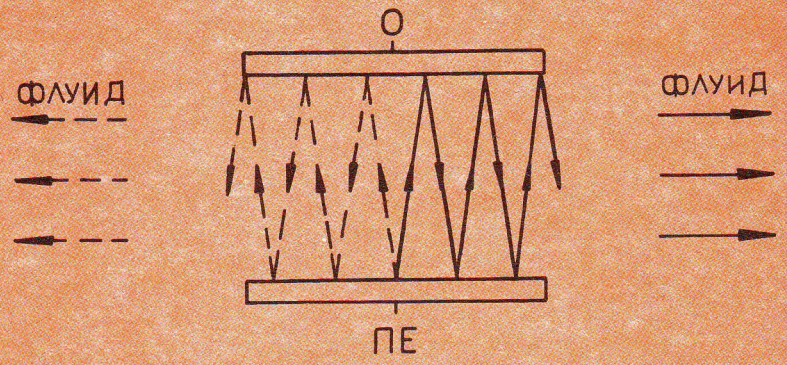
"Пред нас стои един резонатор. На подходящо въздействие той "отговаря" с генериране на затихващи напрежения с точно определена честота. Следователно, резонаторът може да изпълнява ролята на секретен ключ. Ето го едно от най-интересните приложения на "принципа на камертона" - разпознаване на обекти от разстояние. Както е известно, това е необходимо при контролно-пропускателните пунктове (разпознаване и пускане на "своите", а спиране на "чуждите"), алармените системи и др. За целта обектът (например човек) се снабдява с LC -трептящ кръг (паралелно свързани бобина и кондензатор, запресовани в пластмасова пластинка), който изпълнява ролята на ключ (фиг. 4). В пропускателния пункт се монтират предавател, който излъчва периодично мощни електромагнитни импулси (метод на периодичното действие) и приемник. Импулсите се индуктират в бобината на трептящия кръг и възбуждат в него свободни затихващи колебания със строго определена честота. Те се излъчват обратно от трептящия кръг и се възприемат от приемника. Според честотата им може да се определи кой минава ("свой" или "чужд")."

Това приложение илюстрира чудесно метода на периодичното действие - предавателят излъчва импулс ("въпрос"), а в паузата LC-трептящият кръг "отговаря" (методът нарекох "въпрос-отговор").

По-късно ми хрумна следното: "А не може ли LC-кръгът да бъде управляем?" Например с ед но ключе К (фиг. 5) да се включва и изключва по желание. Тогава той се превръща в пасивен предавател, с който например един касиер може незабелязано да сигнализира при опит за обир на банката. А ако капацитетът на кондензатора С или индуктивността на бобината L се направят зависими от някаква величина Х (температура, налягане и т.н.)? Получава се безконтактен преобразувател от вида "величина Х - честота". По този начин може да се получи информация за температурата, киселинността, налягането и др. в храносмилателната система на човека, ако той предварително глътне миниатюрна сонда-таблетка.



Фиг. 6



Фиг. 7

Много интересни идеи се получиха след като приложих "принципа на камертона" при обемните резонатори. Представете си например плосък пиезоелемент-отражател ПЕ, срещу който е разположен строго паралелно плосък отражател О (фиг. 6). Ако пиезоелементът излъчи един кратък импулс, той ще се отрази многократно преди да затихне. Честотата на получените импулси в изхода на пиезоелемента е пропорционална на разстоянието l - получаваме преобразувател "преместване - честота".

До този момент предполагах, че средата между двата отражателя е неподвижна. А ако тя е подвижна? Например потопили сме отражателите в течаща вода. При движението на флуида (в случая вода) ултразвуковият импулс описва "хармоника", която се "разтяга" пропорционално на скоростта на движение на флуида (фиг. 7). Броят на многократните отражения намалява, защото част от тях се "издухват" от флуида извън зоната на двата отражателя. И така, получихме преобразувател "скорост - брой импулси", т.е. ултразвуков разходомер с цифрово отчитане.

За да си изясня процесите в последните приложения, използвах различни аналогии. Например, представих си, че отражателите са две успоредни стени, между които подскача топче от пинг-понг (т.е. ултразвуковият импулс) - пряка аналогия. Ясно беше, че ако духа вятър, топчето ще се движи не само перпендикулярно, но и успоредно на стените. Или пък си представих, че отражателите са брегове на една река, в която аз (т.е. ултразвуковият импулс) плувам перпендикулярно на течението на реката, като "снова" от единия бряг до другия - лична аналогия. И в този случай става ясно, че плувам по траектория - "хармоника", която се разтяга пропорционално на скоростта на течението.

Ето така, с използване на всички "оръжия" за борба срещу рутинното мислене - емоционално "напомпване", подтискане на критиката и самокритиката, "образно" мислене, аналогии, "изстискване" на случайните явления, с чести прехвърляния от една област на техниката в друга, се "генерират" нови идеи. Едни от тях ще се окажат безполезни, други - "дребни", а някои... може би ще изменят хода на историята. Опитайте!

Инж. Кирил МЕЧКОВ